

Requested Patent: DE3217335C1

Title: ;

Abstracted Patent: FR2526610 ;

Publication Date: 1983-11-10 ;

Inventor(s): ARENDT BODO ;

Applicant(s): THOMSON BRANDT GMBH (DE) ;

Application Number: FR19830007361 19830503 ;

Priority Number(s): DE19823217335 19820508 ;

IPC Classification: ;

Equivalents: JP59040718, NL8300759

ABSTRACT:

A method for a broadcast receiver, particularly a car radio receiver, with transmitter scanning and automatic switching between different transmitters having the same programme, the strongest transmitter being selected in each case. A correlation circuit is used for finding the correspondence by counting down the zero crossings in the modulation. Counting is done over a particular time, an adjustable time tolerance window being specified within which the pulses in the counters are added together. The counters and the time window are reset at predetermined times. In addition, an amplitude window is provided so that only those modulations which are both within the time and within the amplitude window are recognised to be equal.



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 17 335.0-35
②2 Anmeldetag: 8. 5. 82
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 7. 83

DE 32 17 335 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 7730
Villingen-Schwenningen, DE

⑦2 Erfinder:

Arendt, Bodo, Ing.(grad.), 7730
Villingen-Schwenningen, DE

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 15 91 144
DE-OS 30 09 787
US 31 53 237

Behördeneigentum

⑤4 Verfahren zur Ermittlung gleicher Modulationsinhalte in mindestens zwei Empfängerzügen und
Empfangseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Verfahren für einen Rundfunkempfänger, insbesondere
Autoradioempfänger, mit Sendersuchlauf und automatischer
Umschaltung zwischen verschiedenen Sendern mit gleichem
Programm, wobei jeweils der stärkste Sender ausgewählt
wird. Mit Hilfe einer Korrelationsschaltung wird die Überein-
stimmung durch Abzählen der Nulldurchgänge mit der Modu-
lation festgestellt. Dabei erfolgt die Zählung über eine
bestimmte Zeit, wobei ein einstellbares zeitliches Toleranzfen-
ster festgelegt ist, innerhalb dessen die Impulse in den
Zählern summiert werden. Die Zähler und das Zeitfenster
werden zu vorgegebenen Zeiten wieder zurückgestellt.
Außerdem ist ein Amplitudenfenster vorgesehen, so daß nur
solche Modulationen als gleich erkannt werden, die innerhalb
des Zeit- als auch innerhalb des Amplitudenfensters liegen.

(32 17 335)

DE 32 17 335 C 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Ermittlung gleicher Modulationsinhalte in mindestens zwei Empfängerzügen, mit Sendersuchlaufautomatik, bei welchem immer derjenige der auf Sender gleichen Modulationsinhalts abgestimmten Empfängerzüge zur Wiedergabe durchgeschaltet wird, der die bessere Empfangsqualität bietet, wobei mit Hilfe einer Korrelationsschaltung durch Abzählen der aus den Null-Durchgängen der Modulationssignale abgeleiteten Impulse und durch Vergleich der Zählergebnisse die Übereinstimmung der Modulation festgestellt wird und bei Nichtübereinstimmung der Sendersuchlauf erneut gestartet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zählung der aus der Modulation des empfangenen Senders mit Hilfe eines Operationsverstärkers und eines Schmitt-Triggers gebildeten Rechteckimpulse über eine vorbestimmte Zeit erfolgt und daß nach dieser Zeit ein zeitliches Toleranzfenster geöffnet wird, innerhalb dessen eine bestimmte Anzahl von Impulsen als Unterschied der von den beiden Modulationssignalen gelieferten Impulse zugelassen sind, und daß bei Überschreiten der bestimmten Anzahl von Impulsen als Unterschied die Messung bzw. Zählung der Impulse von Neuem beginnt, und daß parallel zum zeitlichen Toleranzfenster ein Amplitudenfenster gebildet wird, welches in Verbindung mit der Impulszählung nur Modulationen als gleich erkannt, deren Amplituden zwischen einem vorgegebenen Minimalwert und Maximalwert liegen, als weiteren Kriterium der Übereinstimmung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitfenster von einem Mikroprozessor umschaltbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Amplitudenfenster von einem Mikroprozessor gesteuert umschaltbar ist.

4. Empfangseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Empfängerzug je ein rücksetzbarer Teiler (3, 4) vorgesehen ist, der über eine Torschaltung (5, 8; 6, 8) an einen ersten digitalen Zähler (7) angeschaltet ist, dessen ersten Ausgang (A) mit dem Rücksetz- und Freigabeeingang eines zweiten digitalen Zählers (13) verbunden ist, und dessen zweiter Ausgang (B) mit seinem Rücksetzeingang sowie mit den Rücksetzeingängen der Frequenzteiler (3, 4) verbunden ist, wobei der Eingang des zweiten digitalen Zählers (13) über eine von den Eingängen der Teiler (3, 4) angesteuerten bistabilen Kippstufe (9, 10) mit den Eingängen der Teiler (3, 4) verbunden ist, und daß der zweite Zähler (13) nach einem vorwählbaren Zählerstand die Teiler (3, 4) und den ersten digitalen Zähler (7) auf den Anfangszustand rücksetzt, und daß die Ausgänge der Teiler (3, 4) mit je einem weiteren digitalen Zähler (17, 18) verbunden sind, deren Ausgänge über eine Komparatorschaltung (19) miteinander verbunden sind, welche bei Nichtübereinstimmung ein Steuersignal für den Suchlauf abgibt und bei Übereinstimmung den stärkeren Sender zur Wiedergabe freigt.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Zähler (17, 18) bei Nichtübereinstimmung nach einem voreinstellbaren

Zählerstand eines dieser Zähler über ihre Rücksetzeingänge (R) zusammen auf den Zählerstand Null gesetzt werden.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schalteinrichtung (25) vorgesehen ist, die bei gleicher Modulation in beiden Empfängerzügen und kurzzeitigem Auftreten unterschiedlicher Zählerergebnisse die Suchlaufeinrichtung sperrt.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (31, 32) vorgesehen ist, die bei längeren Modulationspausen in beiden Empfängerzügen nach festgestellter Gleichheit der Modulation die Zähler (17, 18) auf den Anfangszustand setzt.

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren wie es im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben ist.

Eine bei dies am Verfahren eingesetzte Empfangseinrichtung wird in der DE-PS 15 91 144 beschrieben. Dabei liegt der genannten Patentschrift die Aufgabe zugrunde, insbesondere bei in Kraftfahrzeugen eingebauten Empfängern nicht nur den jeweils stärksten Sender zu suchen, sondern darüber hinaus auch noch die Sender mit der gleichen Modulation zu finden, was bei in einem Kraftfahrzeug eingebauten Empfängern wegen der während der Fahrt auftretenden unterschiedlichen Empfangsverhältnisse, die durch Abspaltungen oder durch Schwund infolge des sich aus dem Sendegebiet des betreffenden Senders bewegenden Fahrzeugs hervorgerufen werden können, vorteilhaft ist. Hierbei ist immer ein Empfängerzweig durchgeschaltet, während der andere Suchläufe durchführt, bis durch die Modulationsvergleichseinrichtung festgestellt wird, daß ein Sender mit dem gleichen Programm empfangen wird. Ist dieser Sender stärker, wird auf diesen zweiten Empfängerzweig umgeschaltet, wobei der andere Empfängerzweig den Suchlauf vornimmt. Auf diese Weise kann einer laufenden Sendung lückenlos gefolgt werden, ohne daß der Empfang durch Schwund oder durch den Suchlauf hervorgerufenes Umschalten auf einen anderen Sender unterbrochen wird. In der genannten Patentschrift wird eine Modulationsvergleichseinrichtung in Form eines Blockes gezeigt, ohne daß im Einzelnen auf deren Aufbau und Wirkungsweise näher eingegangen wird. In der Beschreibung wird lediglich erwähnt, daß der Modulationsinhalt der Sender in einer Modulationsvergleichseinrichtung verglichen wird, was beispielsweise durch direkten Vergleich des zeitlichen Verlaufs der Niederfrequenzspannungen oder aber durch Vergleich der Hüllkurven geschehen kann. Beide Verfahren haben jedoch Nachteile und sind nicht störsicher genug, bzw. können zu fehlerhaften Vergleichen führen, indem zwei Sender mit verschiedenen Modulationen als gleichartig identifiziert werden. Wenn man die Modulationen zweier Sender vergleicht, kann es infolge der Amplitudendifferenz bei Amplitudenmodulation durch die unterschiedlichen Feldstärken der empfangenen Sendersignale zu Fehlinterpretationen kommen. Auch bei Phasenverschiebungen der Sendersignale sowie bei verschiedenen Modulationsgraden der Sender ist ein Amplitudenvergleich nicht mit Sicherheit zu erreichen. Zum Beispiel würde auch eine Integration der NF-Signale nicht zum Ziel führen, da das bestimmte Integral sowohl wegen seiner Zeit- als auch

Amplitudenabhängigkeit sehr selten zu einem übereinstimmenden Vergleich führen würde.

Es ist auch ein UKW-Autoradio mit zwei Empfangsteilen bekannt, von denen das erste kontinuierlich oder über Stationstasten von Hand abstimmbar ist und von denen beide eine selbsttätige Sendersuchlaufeinrichtung enthalten (DE-OS 30 09 787). Diese Schaltung besitzt zum Modulationsvergleich eine Korrelationsanordnung, die die beiden NF-Signale auf gleichen Informationsinhalt überprüft. Auch hier ist die Korrelationsanordnung nur als Block dargestellt. Es genügt jedoch zum Beispiel nicht, daß die Korrelationsanordnung die Nulldurchgänge zählt und das Ergebnis vergleicht. Gleiche Modulationen müssen nicht immer, vor allen Dingen durch Störungen und Rauschen bedingt, gleiche Nulldurchgänge haben, so daß ein grober Vergleich zu falschen Aussagen führen würde. Oftmals besitzen verschiedene Modulationen gleiche Nulldurchgänge z. B. bei Orchesterstücken, so daß auch hier eine falsche Aussage über die Übereinstimmung gemacht würde. Nur wenn gleiche Feldstärken der Sendersignale vorliegen, kann ein Grobvergleich ausreichend sein – aber schon bei verrauschten Signalen können Nulldurchgänge untergehen. Auch unterschiedliche Phasenlagen der Modulationen können einem Grobvergleich nicht genügen.

Aus der US-PS 31 53 237 ist ein Verfahren zur Bestimmung des Standortes von Flugkörpern bekannt, bei welchem ebenfalls eine Korrelationsschaltung verwendet wird. Hierbei handelt es sich jedoch um die Messung von Signalen, deren Frequenz bzw. Modulationsinhalt bereits bekannt ist. Die Korrelationsanordnung gibt lediglich Auskunft, wo sich das Meßobjekt im Augenblick befindet.

Aufgabe, Lösung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zu finden, die geeignet sind, Modulationen von unbekanntem Inhalt als gleichartig zu erkennen, wobei sich Meßfehler über die Zeit nicht aufsummieren können.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, und hinsichtlich der Schaltungsanordnung auch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 gelöst.

Beschreibung

Nachstehend soll an einem Ausführungsbeispiel das Wesentliche der Erfindung mit Hilfe der Fig. 1A und 1B näher erläutert werden.

Die Signale der zu vergleichenden Modulationen werden zwei Eingängen *E*I und *E*II zugeführt. Die Signale werden mit Hilfe von Schmitt-Trigger 1 und 2 in Rechtecksignalen entsprechend den Nulldurchgängen der Modulation umgeformt. Die Rechtecksignale gelangen über Frequenzteiler 3 und 4, die die Frequenz zum Beispiel im Verhältnis 50 : 1 teilen. Am Ausgang der Frequenzteiler 3 und 4 sind NAND-Gatter 5 und 6 angeschlossen, um zu garantieren, daß nur für einen Bruchteil der gesamten Zählzeit der Teiler der Ausgang auf *H* geht, so daß nur ein kurzer Impuls von einer Zählstrittlänge nach zum Beispiel 49 Zählstritten an die Vergleichsschaltung abgegeben wird.

Um von einem definierten Anfangszustand auszugehen, wird angenommen, daß eine Zählstufe (7) auf den Wert Null zurückgesetzt wurde, so daß an den digitalen Ausgängen *A* und *B* kein Signal liegt. Der obere

Empfangskanal möge eine schnellere Modulation erhalten oder soll beispielsweise in Folge größerer Empfindlichkeit des vorgeschalteten Demodulators einige Nulldurchgänge mehr erkennen als der untere Empfangskanal. Das an den Teiler 3 angeschlossene NAND-Gatter 5 schaltet deshalb zuerst auf den Null-Pegel, so daß über das Gatter 8 der Zähler 7, einen Eingangsimpuls erhält. Der *A*-Ausgang des Zählers 7 geht auf *H*. Gleichzeitig gelangt an den Eingang des Gatters 9 eines Flip-Flops 9, 10 das Null-Potential, so daß das Gatter 11 für die an ihm liegenden Eingangsimpulse des Teilers 3 über das Gatter 12 an den Eingang eines zweiten Zählers 13 gelangen. Dieser Zähler wurde durch das *H*-Signal am *A*-Ausgang des ersten Zählers 7 über das Gatter 14 zurückgestellt und freigegeben. Hiermit beginnt der zweite Zähler 13 die Eingangsimpulse zu zählen. In dem gezeigten Beispiel gibt der *D*-Ausgang des zweiten Zählers 13 nach acht Eingangsimpulsen ein *H*-Signal ab. Dadurch wird über die Gatter 15 und 16 der erste Zähler 7 sowie die beiden Teiler 3 und 4 zurückgesetzt. Ein dritter Zähler 17 hat während dieser Zeit einen Impuls erhalten und ein vierter Zähler 18 im unteren Kanal bleibt auf seinem Null-Stand, da kein Impuls aus dem Teiler 4 übertragen wurde. Mit dem Zurückschalten des ersten Zählers 7 auf den Stand Null am *A*-Ausgang wird auch der zweite Zähler 13 zurückgesetzt und verriegelt.

Tritt der Fall ein, daß während des Durchzählens des zweiten Zählers 13, d. h. bevor sein *D*-Ausgang ein Signal abgibt, die Impulsfolge im unteren Kanal ebenfalls 50 Schritte erreicht und damit über das Gatter 6 ein Impuls abgegeben wird, so geht der *B*-Ausgang des ersten Zählers 7 auf *H* wodurch der Zähler 7 selbst und die beiden Teiler 3 und 4 zurückgesetzt werden und die Zählung von einem definierten Anfangszustand neu beginnt. Der vierte Zähler 18 hat also ebenfalls einen Impuls erhalten, und zwar während des durch den Zähler 13 vorgegebenen Zeitfensters, so daß die Zähler 17 und 18 gleiche Zustände zeigen, so daß die Vergleichsstufe 19 Gleichheit der Modulation anzeigt.

Durch Einführen des zweiten Zählers zur Bildung eines Zeitfensters wird erreicht, daß sämtliche Zähler immer wieder auf den definierten Anfangszustand geschaltet werden, da da in dem geschilderten Fall gleiche Modulationen immer als ungleich erkannt würden, weil der vierte Zähler 18 nie einen Impuls erhalten würde und der dritte Zähler 17 kontinuierlich weitergeschoben würde. Wenn jedoch innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters ein Impuls aus dem jeweils anderen Kanal ankommt wird dieses noch als Gleichheit der Modulation angesehen. Mit dem Zähler 13 kann somit die Empfindlichkeit der Auswertung eingestellt werden, d. h. wieviel Fehlschritte zugelassen werden durch Zuschalten entsprechender Gatter 20 an den Ausgängen *A* – *D* des Zählers 13.

Die Vergleichsschaltung 19 liefert ein Gleichsignal an eine Mikroprozessoreinheit 21, die das Signal dahingehend auswertet, daß ein Suchlauf beendet wird, und eine Anzeige 22 erfolgt. Sobald ein Ungleichheitssignal der Vergleichsstufe 19 die Mikroprozessoreinheit 21 erreicht, erfolgt ein Start eines Sendersuchlaufs und die Anzeige 22 erlischt.

Die Zurücksetzung der Zähler 17 und 18 ist erforderlich, damit ein Kurzzeitfehler nicht als Dauerfehler aufsummiert wird. Ohne Rücksetzung würden die beiden Zähler dauernd asynchron laufen und trotz gleicher Modulation auf beiden Kanälen ungleiche Zählerstände aufweisen und die Vergleichsschaltung 19

würde keine Gleichheit feststellen. Die Rücksetzung kann nach beliebigen Zählschritten des Zählers 13 erfolgen. Diese Rücksetzung muß aber auch synchron mit der Rücksetzung der Teiler 3 und 4 erfolgen. Dies ist der Fall, wenn beide Teiler auf Null zurückgesetzt werden, wenn der erste Zähler 7 am *B*-Ausgang ein Signal *H* abgibt oder wenn der Zähler 13 bis auf den Ausgang zum Beispiel *D* gezählt hat. Diese Verknüpfung über das Gatter 15 wird benützt, um in Verbindung mit einem *H*-Signal an einem der *D*-Ausgänge der Zähler 17 und 18 über die Gatter 23 und 24 diese Zähler gleichzeitig zurückzusetzen.

Nun kann es aber noch vorkommen, daß trotz ungleichartiger Modulationen auf den beiden Kanälen die Zähler für die Zeitdauer der durch die Teiler (z. B. 50 Impulse) und des vorgewählten Zeitfensters (z. B. 8 Impulse) d. h. für 58 Impulse Gleichheit der beiden Zähler 17 und 18 herrscht, wenn nämlich beide Zähler auf Null stehen. Das ist der Fall, wenn z. B. der Zähler 17 durch eine schnellere Modulation hochzählt, während der Zähler 18 keinen Eingangsimpuls erhält. Nach einer durch die Kapazität der beiden Zähler gegebenen Zeitspanne steht auch der Zähler 17 wieder auf Null. Diese falsche Gleichheitsanzeige muß unterbunden werden. Zu diesem Zweck dient Schaltung 25 die folgendermaßen arbeitet:

Ungleichheit bedeutet, daß der *D*-Ausgang des Zählers 13 *H*-Signal besitzt. Dieses wird über das Gatter 26 invertiert an den einen Eingang eines Gatters 27 gelegt, dessen anderer Eingang am Ausgang des Gatters 23 liegt, welches Nullsignal hat, weil immer ein *D*-Ausgang der Zähler 17 oder 18 ein *H*-Signal besitzt. Das aus den Gattern 28 und 29 bestehende Flip-Flop schaltet um und es erscheint *H*-Signal am Ausgang des Gatters 29, welches in der Mikroprozessoreinheit 21 die Anzeige 22 sperrt, auch wenn die Vergleichsschaltung 19 Gleichheitssignal an die Mikroprozessoreinheit

signalisiert. Ein gleichzeitiges *H*-Signal am Eingang des Gatters 30 läßt das Flip-Flop auch dann nicht zurückkippen, wenn die Zählerausgänge *A*–*D* der Zähler 17 und 18 auf Null stehen.

Bei Gleichheit steht am Eingang des Flip-Flop 28, 29 durch das *H*-Signal am Ausgang des Gatters 27 immer ein Null-Signal, ebenfalls am Eingang des Gatters 30, an dessen anderem Eingang bei Gleichheit ein *H*-Signal liegt und bei nur einem digitalen Schritt Differenz ebenfalls ein Null-Signal. Das daraus resultierende *H*-Signal am Ausgang des Gatters 30 schaltet das Flip-Flop 28, 29 um und die Anzeige 22 schaltet durch. Bei Ungleichheit wird also garantiert eine Anzeige nach den Rücksetzen des Flip-Flops gesperrt und bei Gleichheit wird bei nur kurzzeitiger Verschiebung der Zählschritte die Anzeige dauernd eingeschaltet.

Es muß nun noch verhindert werden, daß nach gleichzeitigen längeren Pausen auf beiden Kanälen Ungleichheit angezeigt wird, wenn zum Beispiel der eine Kanal gerade einen Impuls mehr gezählt hat als der andere. Zur zeitabhängigen Synchronisation wird deshalb eine monostabile Kippstufe 31 eingeschaltet, sobald das Gatter 32 ein *H*-Signal abgibt und die Zähler 17 und 18 werden auf den Anfangszustand zurückgesetzt.

Die Eingangssignale werden zusätzlich einem Fensterdiskriminator 33 zugeführt, über den ein Amplitudenfenster eingeführt wird. So kann in Zusammenhang mit dem Zeitfenster die Eingangssignale noch in Bezug auf ihre Amplitude untersucht und somit eine größere Sicherheit der Übereinstimmung erhalten werden. Die Mikroprozessoreinheit 21 besitzt I/O-Ports, über welche sowohl die Breite des Zeitfensters als auch die Höhe des Amplitudenfensters umschaltbar sind, so daß während der Messung die Empfindlichkeit verändert werden kann. Dies ist durch die BUS-Leitung *A* und *B* angedeutet.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

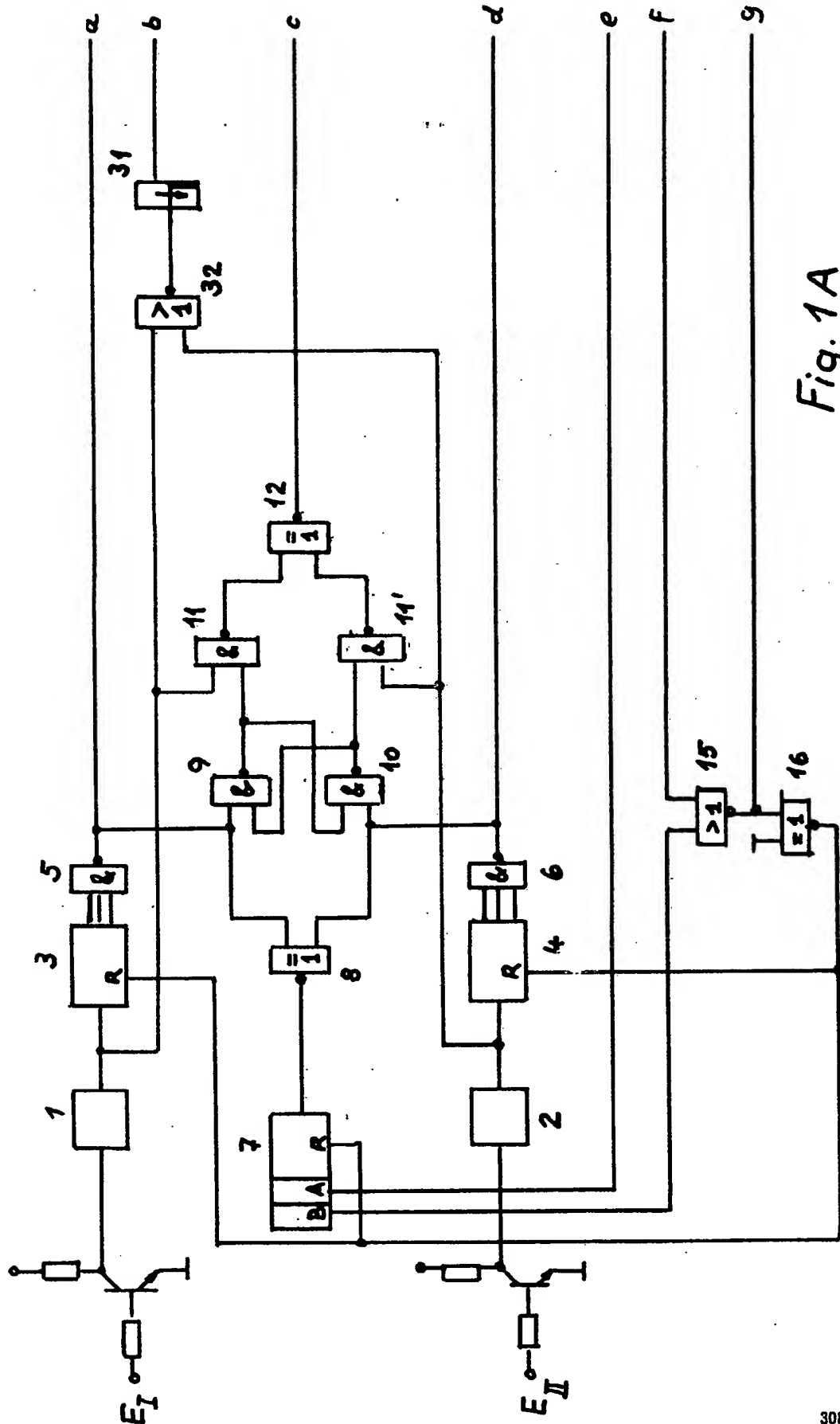


Fig. 1A

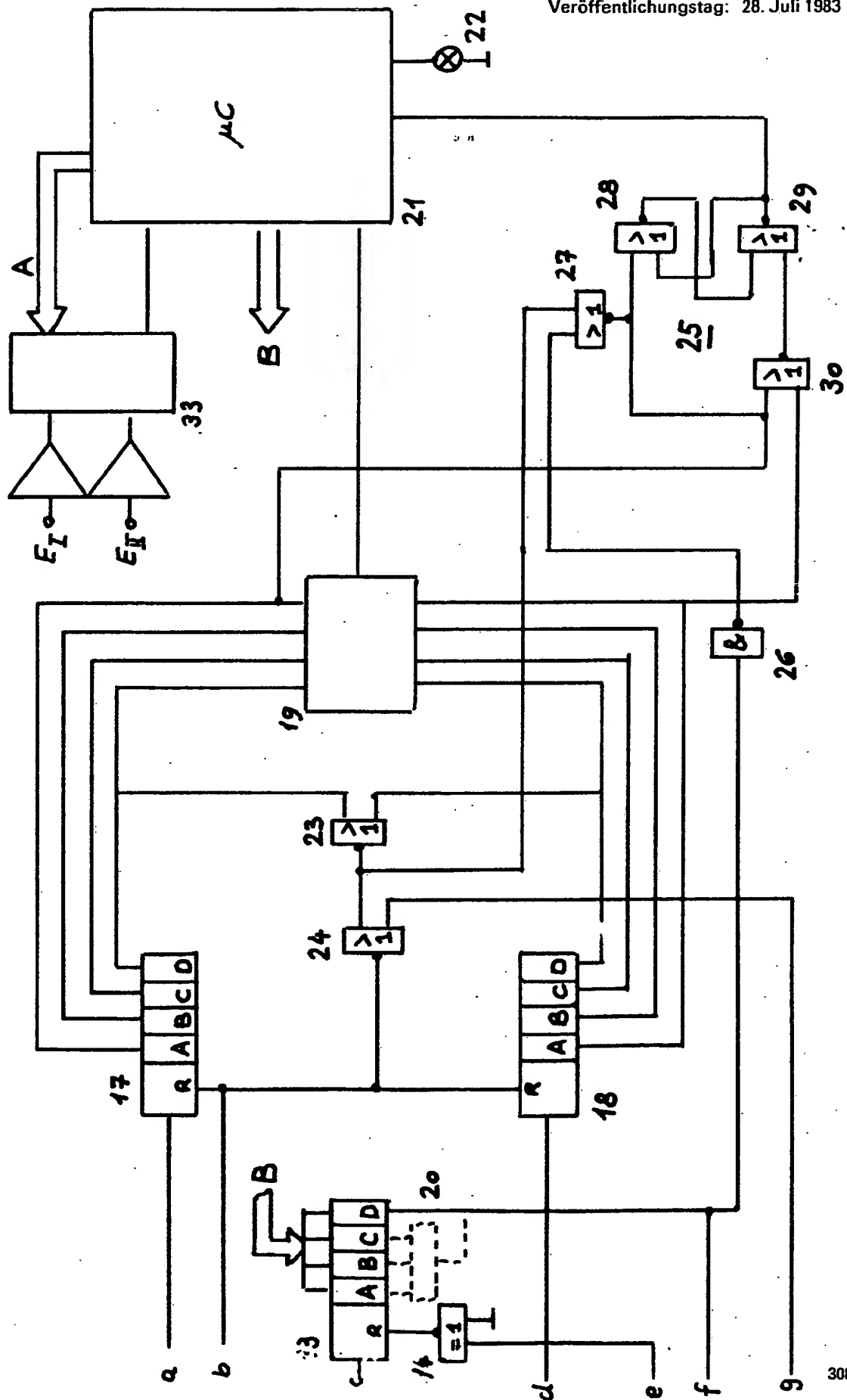


Fig. 1B